

- Формирование социальной структуры в семьях ос-полжестов (Hymenoptera, Vespidae) / Л. Русина, О. Мыслик, М. Смирнова, Л. Тур // Фальцефейновські читання: Зб. наук. пр. – Херсон, 1999. – С. 134–138.
- Hughes C. R., Strassmann J. E. Age is more important than size in determining dominance among workers in the primitively eusocial wasps, *Polistes instabilis* // Behaviour. – 1988. – Vol. 107. – P. 1–15.
- Jeanne R. L. Polyethism // The social biology of wasps / K. G. Ross, R. W. Matthews (eds.). – New York: Cornell Univ. Press, 1991. – P. 389–425.
- Miyano S. Number of offspring and seasonal changes of their body weight in a paper wasp, *Polistes chinensis antennalis* Perez (Hymenoptera: Vespidae), with reference to male production by workers // Res. Popul. Ecol. – 1983. – Vol. 25. – P. 198–209.
- Pardi L. Dominance order in *Polistes* wasps // Physiol. Zool. – 1948. – Vol. 21. – P. 1–13.
- Post D. S., Jeanne R. L., Erickson E. H. Variation in behavior among workers of the primitively social wasp *Polistes fuscatus variatus* // Interindividual behavioral variability in social insects / R. L. Jeanne (ed.). – CO: Westview Boulder, 1988. – P. 283–321.
- Reeve H. K. *Polistes* // The social biology of wasps / K. G. Ross, R. W. Matthews (eds.). – New York: Cornell Univ. Press, 1991. – P. 99–148.
- Reeve H. K., Gamboa G. J. Colony activity integration in primitively eusocial wasp: the role of the queen (*Polistes fuscatus*, Hymenoptera: Vespidae) // Behav. Ecol. Sociobiol. – 1983. – Vol. 13. – P. 63–74.
- Strassmann J. E., Meyer D. C., Matlock R. L. Behavioral castes in the social wasps, *Polistes exclamans* (Hymenoptera: Vespidae) // Sociobiology. – 1984. – Vol. 8. – P. 211–224.
- West-Eberhard M. J. The social biology of polistine wasps // Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. – Michigan, 1969. – P. 1–140.
- Херсонский государственный педагогический университет

УДК 595.792:591.69:595.731

© 2000 г. В. Н. ФУРСОВ

ОБЗОР ХАЛЬЦИДОИДНЫХ НАЕЗДНИКОВ (HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA) – ПАЗАРИТОВ ТРИПСОВ (THYSANOPTERA)

Паразиты трипсов известны среди 4 семейств хальцидоидных наездников: Eulophidae, Eucharitidae, Trichogrammatidae и Mymaridae. В настоящее время известно 27 видов паразитов личинок трипсов, заражающих более 70 видов (Loomans, Murai, Greene, 1997). Эктопаразиты трипсов отмечены в родах *Psilogaster* и *Orasema*, относящихся к семейству Eucharitidae (Johnson, 1988).

Паразиты из семейства Eulophidae являются одиночными эндопаразитами трипсов и заражают личинок, а также иногда предкуколок и куколок. Они относятся к 6 родам: *Thripastichus* (1 вид), *Pediobius* (1 вид), *Ceraninus* (15 видов), *Goetheana* (2 вида), *Thripobius* (2 вида) и *Entedonastichus* (6 видов).

Виды рода *Ceraninus* имеют различное распространение: космополитное (*C. menes*), палеарктическое (*C. lepidotus*, *C. pacivius*, *C. planitians*), неарктическое (*C. americanus*, *C. loomansi*, *C. russelli*, *C. nubilipennis*), неотропическое (*C. nigrifemora*), ориентальное (*C. bicoloratus*, *C. femoratus*, *C. javae*, *C. maculatus*, *C. victus*), австрало-азиатское (*C. margiscutum*). Вид *C. menes* был интродуцирован из Японии в США (Гавайи) для борьбы с табачным трипсом *Thrips tabaci* (McMurtry, Johnson, Newberger, 1991).

Виды рода *Thripobius* также имеют широкое распространение: *T. hirticornis* – в Африке (Гана, Танзания, Уганда, Зимбабве, Кения), *T. semiluteus* – Африка (Сан-Томе, ЮАР), Азия (Индия, Япония), Австралия, Ю. Америка (Бразилия). Вид *T. semiluteus* был интродуцирован из Австралии и Бразилии в США (Калифорнию) (McMurtry, Johnson, Newberger, 1991), а также на Гавайи и в Израиль (Loomans, Murai, Greene, 1997).

Вид *Goetheana shakespearei* – широко распространенный вид в субтропиках и известен из Австралии, Африки (Гана, ЮАР, Бенин), Индонезии, Индии, Японии, Центр. Америки (Багамские о-ва, Гваделупе), интродуцирован из Ганы на Карибские о-ва (Тринидад, Ямайка, Пуэрто-Рико) и в США (Гавайи, Калифорния, Флорида). Этот вид обнаружен также в Европе (Испания, Болгария). Другой вид, *G. incerta*, известен только из Африки (ЮАР) как паразит *Scirtothrips aurantii*.

Виды рода *Entedonastichus* отмечены в ряде регионов: Палеарктике (*E. albicoxus*, *E. gaussi*, *E. carbonarius*), Неарктике (*E. kaulbari*), Австрало-азиатском регионе (*E. dei*, *E. mirus*, *E. carbonarius*). Три вида рода *Entedonastichus* известны из Европы: *E. albicoxus* из Венгрии, *E. gaussi* из Украины и Германии, *E. carbonarius* из Венгрии и Ю. Словакии. Один короткокрылый вид, *E. kaulbari*, известен из Канады и США (Флорида).

Вид *Thripastichus gentilei* имеет космополитное распространение и был обнаружен в США (Флорида), Центр. Америке (Карибские о-ва), Ю. Америке (Бразилия) и Индии.

Вид *Pediobius thysanopterous* был обнаружен в Средиземноморском регионе (Израиль и Египет) (Burks, 1971).

Паразиты личинок трипсов имеют широкий спектр хозяев. Например, *C. menes* заражает более 20 видов из подсемейства Thripinae и Panchaethripinae (*Frankliniella*, *Thrips*, *Megathrips*, *Limothrips*, *Kakothrips*, *Zanithrips*, *Retithrips*, *Ramaswamiella*, *Craspedothrips*, *Taenithrips* и *Rhipiphorothrips*) как с

одним, так и несколькими поколениями. *C. menes* был обнаружен на растениях из более чем 20 семейств, главным образом – на цветущих.

C. russeli имеет основного хозяина *Caliothrips fasciatus* на бобах и диких растениях вокруг полей, а также заражает *T. tabaci*, *Frankliniella iritici* и *Thrips simplex* (McKenzie, 1935). Ряд видов рода *Ceraninus* имеет узкий круг хозяев: *C. americensis* заражает *Frankliniella occidentalis* и *T. tabaci*, *C. lepidotus* – *Limothrips denticornis* и *F. occidentalis*, *C. victus* – *Megalurothrips usitatus*, *C. pacuvius* – *Kakothrips pisivorus* и *Odontothrips* spp. на бобовых (Loomans, Murai, Greene, 1997).

C. nubilipennis был выведен из *Cryptothrips rectangularis* и *Megalothrips spinosus* в галлах на ивах в США. *C. bicoloratus* был выведен из *Liothrips wasabiae* на листьях и корнях культуры васале в Японии.

Виды рода *Thripobius* заражают трипсов из подсемейства Panchaetothripinae. *T. hirticornis* известен как паразит *Retithrips syriacus* на кофе и розах. Наиболее обычным хозяином *T. semiluteus* отмечен *Heliothrips haemorrhoidalis* (McMurtry, Johnson, Newberger, 1991), а также его хозяевами являются *Panchaetothrips indicus*, *Brachyurothrips anomalus*, *Selenothrips rubrocinctus*. В лаборатории *T. hirticornis* заражает *Hercinithrips femoralis*, но не заражает опасного вредителя *F. occidentalis* (Loomans, Murai, Greene, 1997). *T. semiluteus* был собран на многих вечнозеленых деревьях и кустарниках – гибискусе, кенафе, мандаринах, авокадо, кардамоне. Один вид из рода *Ceraninus* известен как паразит *Rhipiphorothrips cruentatus* на Тайване (Chiu, 1984), а *C. maculatus* был выведен из того же вида в Индии.

G. shakespearei заражает трипсов из подсемейств Thripinae и Panchaetothripinae. В качестве хозяев *G. shakespearei* отмечен ряд видов: *S. rubrocinctus* на какао, манго, апельсине; *H. haemorrhoidalis* на авокадо и апельсине; *Caliothrips insularis* и *C. indicus* на земляном орехе; *T. tabaci* на луке; *H. femoralis* на амариллисе, пассифлоре; *Dinurothrips hookeri* в лаборатории; *Echinothrips caribeanus* на *Clitoria* sp. (Гваделупе); *Pseudodendrothrips mori* на шелковице (Япония).

Вид *T. gentilei* заражает ряд видов трипсов: *R. cruentatus*, *Gynaikothrips ficorum*, *Hoplothrips pedicularius*, *Androthrips flavipes*, виды рода *Liothrips*.

В роде *Entedonastichus* хозяева известны только для вида *E. gausi*: это виды трипсов, живущих на листьях, коре и под корой: *Liothrips setinodis*, *Cryptothrips nigripes*, *Acanthothrips nodicornis*, *Phlaeothrips coriaceus*, *Hoplandrothrips pillichianus* (Дядечко, 1964). Отмечено, что в Украине самка *E. gausi* заражала до 34% личинок II возраста *P. coriaceus*.

Разработана технология массового разведения *T. semiluteus* на *H. haemorrhoidalis* (McMurtry, Johnson, Newberger, 1991) для применения в теплицах.

Паразиты яиц трипсов известны в семействах Trichogrammatidae и Mymaridae. В семействе Mymaridae известен только один вид *Polynema indica* – паразит трипса *C. indicus* на земляном орехе в Индии (Narayanan, Subba Rao, 1961).

В семействе Trichogrammatidae паразиты яиц трипсов встречаются только в уникальном роде *Megaphragma*. В настоящее время в мировой фауне известно 13 видов этого рода, которые являются одними из самых мелких насекомых. Так размер тела *M. caribea* равен 0,17 мм, *M. mymaripenne* – 0,17–0,20 мм, а самого крупного *M. priesneri* – 0,5 мм. *M. longiciliatum*, *M. aligharensis*, *M. magniclava* описаны из Индии, *M. deflectum*, *M. macrostigmum*, *M. stenopterum*, *M. decochaetum*, *M. polychaetum* – Китай, *M. striatum* – Мексика, *M. caribea* – Гваделупе, *M. priesneri* – Египта и Израиля, *M. ghesquiere* – Заира, *M. amalphitanum* – Ю. Италии (обнаружен также во Франции и Израиле), неописанный *Megaphragma* sp. обнаружен в Австралии. Наиболее известный *M. mymaripenne* описан из США (Гавайи), а затем обнаружен в Калифорнии, Гваделупе, Бенине, Чили, Гаити и Ю. Италии.

Виды этого рода обнаружены в тропиках, субтропиках и Средиземноморье на различных растениях: кофе (Заир), чай (Япония, Тайвань, Кения), гуаве (Гваделупе, Галапагосские о-ва), цитрусовых (Япония), авокадо (США, Израиль), баклажанах (Таиланд), конских бобах (Бенин), а также на некоторых диких бобовых (*Vigna*, *Cajanus*, *Centrosema*, *Pueraria*) (Бенин), Liliaceae (Индия), Murtaceae и Carpfoliaceae (Италия).

Хозяева представителей *Megaphragma* известны из подсемейств Thripinae и Panchaetothripinae. *M. mymaripenne* выведен из яиц *H. haemorrhoidalis*, а также из *S. rubrocinctus* на *Inga ingoides*, *Leucothrips* sp. на *Codiaeum* sp., и из яиц *Megalurothrips sjostedti* (Dozier, 1932; Assessment ..., 1993). В Заире *M. ghesquierei* выведен из яиц *Panchaetothrips noxius* на кофе (Ghesquiere, 1939), в Египте *M. priesneri* был собран на винограде с колониями *R. syriacus* (Kryger, 1932; Rivnauy, 1939). В Индии (штат Бангалор) *M. longiciliatum* был выведен из яиц *Frankliniella liliivora* на *Polyanthes tuberosa* (Liliaceae), в Гваделупе *M. caribea* был выведен из яиц *S. rubrocinctus* на *Psidium guajava*. *M. amalphitanum* выведен из яиц *H. haemorrhoidalis* на *Viburnum tinus* в Италии и Франции (Viggiani, 1997; Viggiani, Bernardo, 1997). В Японии *M. deflectum* был выведен из яиц *Scirtothrips dorsalis* на чай, а *M. sp.* из яиц *P. mori* (Takagi, 1988; Takanashi, Takagi, Hirose, 1996). Согласно нашим исследованиям в фауне Японии обнаружены 3 вида из рода *Megaphragma*: *M. deflectum*, *M. decochaetum* и *M. stenopterum*.

Особенности биологии были изучены лишь для некоторых видов рода *Megaphragma*. Отмечено, что для большинства видов, по-видимому, характерна арренотокия. Для вида *M. mymaripenne* известна партеногенетическая телитокия (Hessein, McMurtry, 1988), которая также была обнаружена в лабораторных условиях у вида *M. deflectum*, самцы которого крайне редко встречались в природе (Takanashi, Takagi, Hirose, 1996). *M. mymaripenne* развивается в яйцах *H. haemorrhoidalis* в течение 36–46

суток (в среднем 41,4 суток) при температуре 22–23°C и относительной влажности воздуха 10–42%. *H. haemorrhoidalis* развивается при тех же условиях быстрее – в течение 24–58 суток (в среднем 31 сутки) (Hessein, McMurtry, 1988). *M. longiciliatum* развивается в яйцах *T. tabaci* в течение 20 суток (Loomans, Murai, Greene, 1997). Отмечено, что продолжительность жизни самки *M. deflectum* всего 1–2 суток (Takanashi, Takagi, Hirose, 1996), хотя самки хозяина (*H. haemorrhoidalis*) живут 24–36 суток (в среднем 40,6 суток), откладывая 1–2 яйца в сутки, так что средняя плодовитость одной самки составляет 38,6 яиц (Hessein, McMurtry, 1988). Процесс заражения *M. mymaripenne* одного яйца хозяина занимает 0,5–7,5 минут, а группы яиц – 30–120 минут, с промежутками для питания и чистки, причем самки активно перебегают или перелетают на другие участки листьев с яйцами трипсов. Самка активно постукивает усиками по поверхности листьев при поиске яиц хозяина. Размер яйцеклада самки *Megaphragma* 0,065–0,130 мм, что составляет 12,5–50% от длины её тела. Таким образом, самки заражают только открытые и слабо погруженные в ткань растения яйца трипсов. Зараженность яиц *H. haemorrhoidalis* наездником может составлять 21,7–51,0% (Hessein, McMurtry, 1988).

В настоящее время в результате наших исследований в фауне Украины выявлены 3 вида паразитов личинок трипсов из семейства Eulophidae: *C. menes*, *C. pacivius* и *E. gaussi*. В Украине *E. gaussi* является эффективным паразитом трипсов и заражает от 34 до 87,6% популяций *A. nodicornis*, *C. nigripes*, *L. setinodis*, *P. coriaceus* и *H. pillichianus* (Дядечко, 1964). Паразиты яиц трипсов в фауне Украины еще не обнаружены, сейчас интенсивно проводится их поиск. Представляется наиболее вероятным выявление видов рода *Megaphragma* в Крыму, Молдавии и в районах Черноморского побережья Кавказа. Паразиты яиц и личинок трипсов являются перспективными агентами биологического метода контроля численности трипсов и их дальнейшие исследования позволят выявить наиболее эффективные для него виды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дядечко Н. П. Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые (Thysanoptera) Европейской части СССР. – К.: Урожай, 1964. – 367 с.
- Assessment of key factors responsible for the pest status of the bean flower thrips *Megalurothrips sjostedi* (Thysanoptera: Thripidae) in West Africa / M. Tamo, J. Baumgartner, V. Delucchi, H. R. Herren // Bull. Entomol. Res. – 1993. – Vol. 83. – P. 251–258.
- Burks B. D. A new *Pediobius* parasitic on thrips (Hym.: Eulophidae) // Proc. Entomol. Soc. Wash. – 1971. – Vol. 73. – P. 177–180.
- Chiu H. T. The ecology and chemical control of grapevine thrips (*Rhipiphorothrips cruentatus*) on wax apple // Plant Prot. Bull. – 1984. – Vol. 26. – P. 365–378.
- Dozier H. L. Descriptions of new Trichogrammatidae (Hymenoptera) egg parasites from the West Indies // Proc. Entomol. Soc. Wash. – 1932. – Vol. 34, № 1/91. – P. 29–37.
- Ghesquiere J. Contributions a l'etude des Hymenopteres du Congo Belgique. VI. Description d'un Mymaridae nouveau et remarques sur le Gn. *Megaphragma* Timb. (Trichogrammatidae) // Rev. zool. bot. afr. – 1939. – Vol. 35. – P. 33–41.
- Hessein N. A., McMurtry J. A. Observations on *Megaphragma mymaripenne* Timb. (Hym., Trichogrammatidae), an egg parasite of *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche (Thysanoptera, Thripidae) // Pan-Pacif. Entomol. – 1988. – Vol. 64, № 3. – P. 250–254.
- Johnson D. W. Eucharitidae (Hym.: Chalcidoidea): biology and potential for biological control // Florida Entomologist. – 1988. – Vol. 71. – P. 528–537.
- Kryger J. P. One new genus and species, and three new species of Trichogrammatidae from Egypt with remarks upon *Neocentrobia hirticornis*, *Alaptus minimus*, and *Trichogramma evanescens* // Bull. Soc. Roy. Entomol. d'Egypte. – 1932. – Vol. 16, № 1–2. – P. 38–40.
- Loomans A. J. M., Murai T., Greene I. D. Interactions with Hymenopterous parasitoids and parasitic nematodes // Thrips as crop pests / T. Lewis (ed.). – Wallingford: CAB Int., 1997. – P. 355–397.
- McKenzie H. L. Life history and control of the gladiolus thrips in California // Circular Calif. Agr. Exp. St. – 1935. – № 337. – P. 1–16.
- McMurtry J. A., Johnson H. G., Newberger S. J. Imported parasite of greenhouse thrips established on California avocado // Calif. Agr. – 1991. – Vol. 45. – P. 31–32.
- Narayanan E. S., Subba Rao B. R. Studies on Indian Mymaridae (Hymenoptera: Chalcidoidea), III part // Beitr. Entomol. – 1961. – Bd. 11. – S. 655–671.
- Rivnay E. Studies on the biology and ecology of *Retithrips syriacus* Mayet, with special attention to its occurrence in Palestine // Bull. Soc. Roy. Entomol. d'Egypte. – 1939. – Vol. 23. – P. 150–182.
- Takagi K. Natural enemies of thrips // Pest Thrips in Japan / K. Umeya, I. Kudo, M. Miyazaki (eds.). – Tokyo: Zenkoku Noson Kyoiku Kuokai Publ. Co., 1988. – P. 327–338.
- Takanashi M., Takagi K., Hirose Y. Egg parasitism by *Megaphragma* sp. of *Scirtothrips dorsalis* and some techniques for determining it // Shokubutsu boeki. – 1996. – Vol. 50. – P. 61–64.
- Viggiani G. Notes on the type of *Megaphragma* Timberlake (Hymenoptera: Trichogrammatidae), with description of new species // Boll. Lab. entomol. agr. «F. Silvestri». – 1997. – Vol. 53. – P. 117–122.
- Viggiani G., Bernardo U. Two species of *Megaphragma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae), egg-parasitoids of *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche (Thysanoptera) in southern Italy, with description of a new species // Boll. zool. agr. Bachicoltura. – 1997. – Vol. 1. – P. 51–55.

Институт зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України